

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-19721

(P2000-19721A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 03 F 1/14		G 03 F 1/14	M 2 H 0 9 5
7/20	5 0 2	7/20	J 2 H 0 9 7
	5 2 1		5 0 2 5 F 0 4 6
H 01 L 21/027		H 01 L 21/30	5 2 1 5 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-202847

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成10年7月3日(1998.7.3)

(72)発明者 今井 傑三

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外2名)

Fターム(参考) 2H095 BA06 BB29 BC31 BE11 BE12

2H097 AA03 BA10 CA17 DA01 GB01

LA10

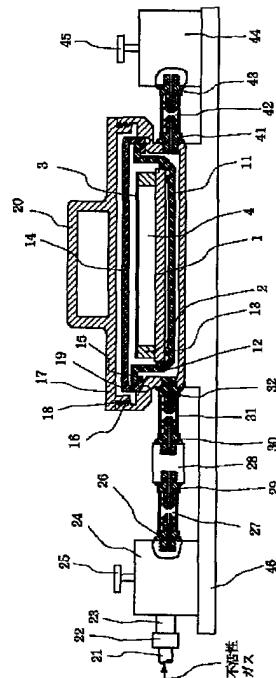
5F046 AA21 AA25 BA03 CA04 DA27

(54)【発明の名称】 レチクル容器、露光方法及びデバイス製造方法

(57)【要約】

【課題】 ベリクル付きレチクル内及びその周辺部に高純度で不活性ガスを充填した状態で露光を行なう。

【解決手段】 ベリクル3付きレチクル1を収納して搬送するための容器であって、容器内部に不活性ガスを充填した状態で搬送できる構造のレチクル容器(16、17、20)、並びにこの容器を利用した露光方法及びデバイス製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ペリクル付きレチクルを収納して搬送するための容器であって、該容器内部に不活性ガスを充填した状態で搬送できるような構造を有することを特徴とするレチクル容器。

【請求項2】 前記レチクルのパターン面とその上に張られた前記ペリクルとの間に不活性ガスが充填されていることを特徴とする請求項1記載の容器。

【請求項3】 ペリクル付きレチクルを、不活性ガスが充填された請求項1又は2記載のレチクル容器中に収納し、露光装置まで搬送して該ペリクル付きレチクルを搭載し、露光を行なうことを特徴とする露光方法。

【請求項4】 前記ペリクル付きレチクルは露光中も不活性ガス中に置かれるることを特徴とする請求項3記載の露光方法。

【請求項5】 エキシマレーザ光を用いて露光を行なうことを特徴とする請求項3又は4記載の露光方法。

【請求項6】 請求項3乃至5のいずれか記載の露光方法を含む製造工程によってデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体露光装置に用いられるペリクル付きレチクルを、如何に全露光工程に亘って不活性ガス雰囲気中に置くか、と言う事に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来は、不活性ガスを充填していないペリクル付きレチクルを単純に、レチクル収納容器に入れ、ステッパーに該レチクルを搭載していた。ステッパー内で不活性ガスが充満しているのは、エキシマレーザと照明光学系のみで、レチクル搭載部の周辺に不活性ガスを充満させるという事はなかった。このような技術を開示した公知の文献としては、特開平3-18852号公報、特開平5-243116号公報、特開平6-260386号公報、特開平9-246140号公報がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】露光光としてエキシマレーザ光を使用したステッパーでは、照明光学系に不活性ガスを充填しないと、該光学系内の光学エレメントに硫酸アンモニウム等の化合物が付着し「曇り」状態となる。そして露光光は硫酸アンモニウムによって散乱、吸収される結果、照明光学系における光透過率が減少する事になる。ステッパーの構造上、照明光学系を密閉構造として不活性ガスを充填する事は容易である。一方光学エレメントでもあるレチクル及びその周辺も、本来密閉構造とし不活性ガスを充填すべきであるが、レチクルは交換せねばならない為に、密閉構造とする事が非常に難しい。

【0004】更にペリクル膜、ペリクル棒及びレチクルで構成される空間には、ペリクル膜を貼付する段階で不活性ガスを充填しないと、この空間は不活性ガス雰囲気中に無い事になってしまう。しかしレチクルも光学要素の1つであり、当然不活性ガス雰囲気中に載置した方が、硫酸アンモニウム等の化合物の付着を避ける意味でより望ましいと言える。しかるに、ただ不活性ガスを充填した状態で一般の空気中に放置すると、ペリクル膜を通じて外部の空気が混ざり、不活性ガスの純度が落ちてしまうと言う問題がある。

【0005】上記従来技術の問題に鑑み、本発明は、ペリクル付きレチクル内及びその周辺部に高純度で不活性ガスを充填した状態で露光を行なうことを主な目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】この目的は、以下に述べるレチクル容器及び露光方法によって達成された。すなわち本発明のレチクル容器は、ペリクル付きレチクルを収納して搬送するための容器であって、容器内部に不活性ガスを充填した状態で搬送できるような構造を有することを特徴とする。

【0007】本発明のレチクル容器は、容器内部に不活性ガスを充填した状態でペリクル付きレチクルを搬送できるような構造を有する。このような構造としては、容器が密閉構造であり、かつペリクル付きレチクルを安定して収納及び搬送できる空間があれば良く、さらにガス導入口及び排気口を備えている事が好ましい。

【0008】レチクルのパターン面とその上に張られたペリクルとの空間には不活性ガスが充填されていることが好ましい。ペリクルは通常、図1に示す様に棒を介してレチクルのパターン面の上に張られる。

【0009】また本発明の露光方法は、ペリクル付きレチクルを、不活性ガスが充填された本発明のレチクル容器中に収納し、露光装置まで搬送してペリクル付きレチクルを搭載し、露光を行なうことを特徴とする。

【0010】不活性ガスを充填する順序としては、まずレチクルにペリクルを貼付する段階で不活性ガスを充填し、これをレチクル容器中に収納した後、その容器内の空気を不活性ガスで置換する方法が好ましいが、一方、不活性ガスを充填していないペリクル付きレチクルをまずレチクル容器中に収納し、その後この容器内に不活性ガスを通し、ペリクルの気体透過性を利用してペリクル付きレチクルの中、及び容器の中の空気を置換する事も考えられる。

【0011】上記本発明の方法により、不活性ガスを充填したペリクル付きレチクルを、露光装置（ステッパー）まで運搬する間、更に搭載する迄の待機時間の間も、不活性ガス空間に置くことができ、ペリクル付きレチクルに充填した不活性ガスの純度を維持することが出来る。

【0012】本発明の露光方法においては、ペリクル付きレチクルは露光中も不活性ガス中に置かれる事が望ましい。特にステッパー内において、レチクル面周辺並びにウエハ面及び投影レンズ側の最終エレメント間の空間の両方に不活性ガスを充満させる事が望ましい。また、エキシマレーザ光を用いて露光を行なうことが好ましい。

【0013】更に本発明は、本発明の露光方法を含む製造工程によってデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法にも関する。

【0014】

【実施例】第1の実施例

図1は、ペリクル付きレチクルを収納及び搬送する本発明のレチクル容器の部分断面図である。同図に於いて1はレチクル、2はペリクル枠、3はペリクルであり、この3パーツは相互に接着されている。4はこれらのパートで囲まれた空間である。

【0015】このレチクルは、カセットトレイ11上に載置されており、位置決め面12と載置面13によって支持されている。14はカセット蓋で、トレイ11とは係合部15で係合している。

【0016】本発明の運搬容器は本体16と蓋17を具備しており、これら部材は係合ネジ部18によって係合している。運搬容器の本体16は、カセット蓋14とは面19で係合している。20は運搬容器の蓋17の取っ手部である。

【0017】次に、不活性ガス導入系について説明する。21は不図示の不活性ガスピンベより同ガスをメス側継ぎ手22に導入するチューブ、23はメス側継ぎ手22に係合するオス側継ぎ手、24は絞り弁、25は絞り弁24の管路を開閉する為のハンドルであり、開でポンベより不活性ガスが流入し、閉で流入が停止する。

【0018】26は絞り弁24とチューブ27を連結するコネクターで、絞り弁24とはネジ部で係合している。28はフィルターで不活性ガス管路のゴミを捕捉する。29、30はコネクターで、それぞれチューブ27、31をフィルター28とつなぐ。32は、チューブ31と搬送容器本体16をつなぐコネクターで、本体16とはネジ部で係合している。

【0019】次に、ガス排出系について説明する。41は、搬送容器本体16とチューブ42をつなぐコネクターで、本体16とはネジ部で係合している。43は、チューブ42と絞り弁44をつなぐコネクターで、絞り弁44とはネジ部で係合している。45は絞り弁44の管路を開閉する為のハンドルで、搬送容器内の空気を不活性ガスと置換する場合に開にする。不活性ガスを充填した後で、搬送する時は流入側のハンドル25と射出側ハンドル45を閉にして、更にメス側継ぎ手22をオス側継ぎ手23と切り離して運搬する。射出側ハンドル45を閉にするのは、容器内に大気が流入しないようにする

為である。46は基板である。絞り弁24は軽量なので基板46なしで搬送してもよいし、この基板ごと搬送してもよい。

【0020】第2の実施例

図2は本発明の露光方法に用いられるステッパーの全体を示す概略図で、50が照明光学系、51がレチクルユニット、52がレチクル搬送ユニット、53が電装ボックス、54が投影レンズ、55がウエハ搬送系、56がXYZθステージとマウントである。この図に於いて、特に照明光学系とレチクルユニット間、レチクルユニットと投影レンズ間、投影レンズとXYZθステージ間に不活性ガス射出口を設け、不活性ガスを充満させる。本図に於いては、その経路は不図示である。

【0021】第3の実施例

次に、上記説明した露光方法を利用したデバイスの製造方法の実施例を説明する。図3は、微小デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造のフローを示す。ステップ1（回路設計）ではデバイスのパターン設計を行なう。ステップ2（マスク製作）では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ポンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップ7）される。

【0022】図4は上記ウエハプロセス（ステップ4）の詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハにレジストを塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した本発明の露光方法によってマスク（レチクル）の回路パターンをウエハの複数のショット領域に並べて焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッティング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッティングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

50 【0023】本実施例の製造方法を用いれば、従来は製

5

造が難しかった大型のデバイスを高効率製造することができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、不活性ガスを充填したペリクル付きレチクルを、露光装置（ステッパー）まで運搬する間、更には搭載する迄の待機時間の間も、不活性ガス空間に置くことができるため、ペリクル膜を通じて外部の空気が混ざり不活性ガスの純度が落ちてしまうと言う事がなくなった。従って、エキシマレーザ光等の露光光を照射してもペリクルに硫酸アンモニウム等の不純物が付着しないため、露光光はペリクル部で散乱、吸収されると言う事が無くなった。

【0025】更に、ウエハ面及び投影レンズ側の最終エレメント間の空間にも不活性ガスを充满させる事により、露光光は投影レンズ側の最終エレメント部においても散乱、吸収されると言う事が無くなった。従って、高

6

集積度のデバイスを高い効率で製造することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例に係るペリクル付きレチクルを収納したレチクル容器の部分断面図である。

【図2】 第2の実施例に係るステッパーの全体概略図である。

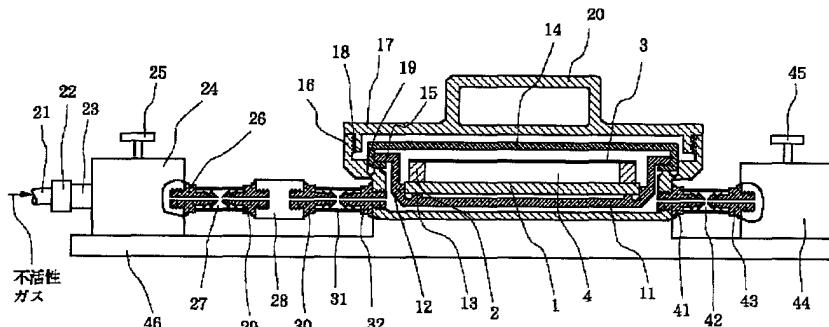
【図3】 第3の実施例に係るデバイス製造方法のフロー図である。

【図4】 第3の実施例に係るデバイス製造方法のウエハプロセスの詳細フロー図である。

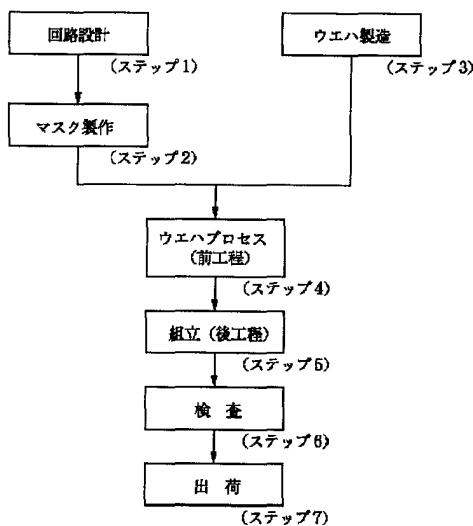
【符号の説明】

1：レチクル、2：枠、3：ペリクル、16：収納容器本体、17：収納容器蓋、22：メス側継ぎ手、23：オス側継ぎ手、24：絞り弁、25：ハンドル、28：フィルター、44：絞り弁、45：ハンドル。

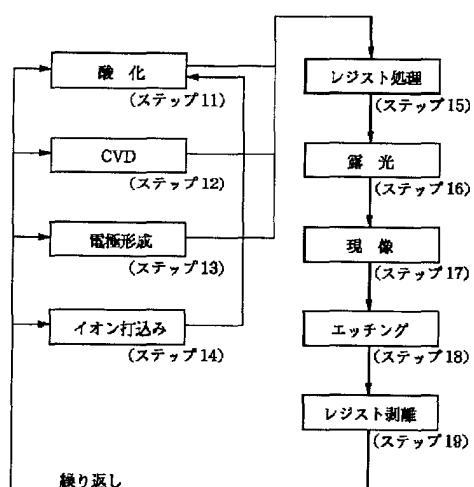
【図1】



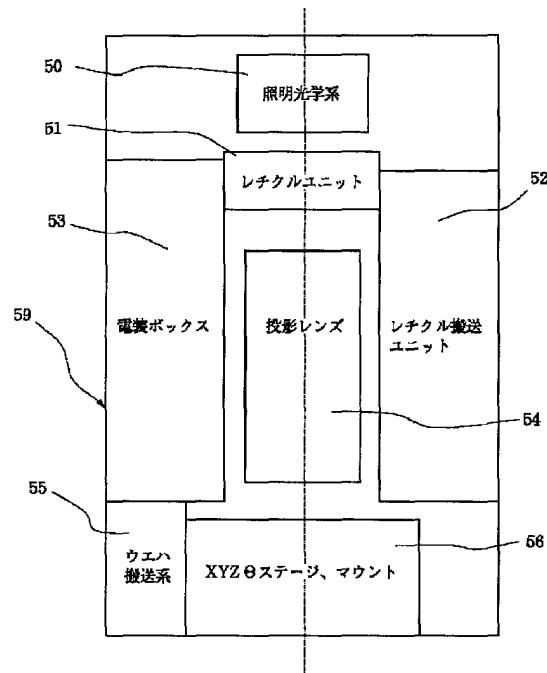
【図3】



【図4】



【図2】



[0006]

[Means and Operation for Solving the Problems] The objective is achieved by the reticle container and the exposure method described below. Specifically, a reticle container in accordance with the present invention is a container that is used to accommodate and convey a reticle provided with a pellicle and that has a structure through which the conveyance can be carried out with the inside of the container being filled with an inert gas.

[0007] The reticle container in accordance with the present invention has such a structure that a reticle provided with a pellicle can be conveyed with the inside of the container being filled with an inert gas. To realize such a structure, it is sufficient that the container is airtight and has a space where the accommodation and conveyance of a reticle provided with a pellicle are afforded, but it is preferable that the container has also a gas inlet and a gas outlet.

[0008] Preferably, the space between the pattern surface of a reticle and a pellicle woven over the surface is filled with an inert gas. As shown in FIG. 1, a pellicle is normally woven over the pattern surface of a reticle via a frame.

[0009] Further, an exposure method in accordance with the present invention is characterized in that a reticle provided with a pellicle is accommodated in a reticle container in accordance with the present invention that is filled with an inert gas, then is conveyed to an exposure apparatus, and then is exposed.

[0010] As the sequence to fill an inert gas, it is preferable that an inert gas is first filled at the stage where a pellicle is stuck on a reticle and then after accommodating the reticle in a reticle container, the air in the container is substituted by an inert gas; however, alternatively, it may also be so scheduled that a reticle provided with a pellicle not filled with an inert gas is first accommodated in a reticle container, and thereafter by introducing an inert gas in the container, the air in the inside of the reticle provided with a pellicle is substituted by the inert gas utilizing gas permeability of

the pellicle, and the air in the container substituted by the inert gas.

[0011] With the above method in accordance with the present invention, a reticle provided with a pellicle filled with an inert gas can be placed in an inert gas atmosphere during the time when the reticle is conveyed to an exposure apparatus (stepper) and also during the waiting time up to the mounting of the reticle to the apparatus, and thus the purity of the inert gas filled in the reticle provided with a pellicle can be maintained.

[0012] In an exposure method in accordance with the present invention, a reticle provided with a pellicle is preferably placed in an inert gas atmosphere also during exposure. In a stepper, in particular, it is preferable that both of the space near the reticle surface and the space between the wafer surface and the last element of the projection lens are filled with an inert gas. Further, the exposure is preferably performed using excimer laser light.

[0013] Further, the present invention relates to a device manufacturing method characterized in that devices are manufactured by a manufacturing process including an exposure method in accordance with the present invention.

[0014]

[Embodiments] First Embodiment

FIG. 1 is a partially cut-away view of a reticle container in accordance with the present invention that accommodates and conveys a reticle provided with a pellicle. In the view, "1" is a reticle, "2" is a pellicle frame, "3" is a pellicle, and those three parts are mutually bonded. "4" is the space surrounded by the parts.

[0015] The reticle is mounted on cassette tray 11 and is supported by positioning surface 12 and mounting surface 13. "14" is a cassette lid and is joined to tray 11 at joint portion 15.

[0016] The conveyance container of the present invention comprises main body 16 and lid 17, and those members are joined by joining screw portion 18. Main body 16 of the conveyance

contain r is join d to cassett lid 14 at surfac 19. "20" is the handle portion of lid 17 of the conveyance container.

[0017] Next, the inert gas introducing system will be described.

"21" is a tube that introduces an inert gas from an inert gas cylinder, not shown, to female side joint 22, "23" is a male side joint that engages with female side joint 22, "24" is a throttle valve, and "25" is a handle for opening and shutting the conduit of throttle valve 24, wherein the inert gas flows at the "OPEN" position of the handle and stops at the "CLOSE" position of the handle.

[0018] "26" is a connector that connects throttle valve 24 to tube 27 and is joined to throttle valve 24 at a screw portion. "28" is a filter and captures dust in the inert gas conduit. "29" and "30" are connectors and connect filter 28 respectively to tube 27 and tube 31. "32" is a connector that connects conveyance main body 16 to tube 31 and is joined to main body 16 at a screw portion.

[0019] Next, the gas exhausting system will be described. "41" is a connector that connects conveyance main body 16 to tube 42 and is joined to main body 16 at a screw portion. "43" is a connector that connects throttle valve 44 to tube 42 and is joined to throttle valve 44 at a screw portion. "45" is a handle for opening and shutting the conduit of throttle valve 44 and is opened when the air in the conveyance container is substituted by the inert gas. When, after filling the inert gas, the container is conveyed, the introducing side handle 25 and the exhausting side handle 45 are closed and further female side joint 22 is detached from male side joint 23. The reason for closing the exhausting side handle 45 is to prevent the air from flowing into the container. "46" is a base plate. Because throttle valve 24 is light, the container may be conveyed either with or without the base plate.

[0020] Second Embodiment

FIG. 2 is a schematic drawing illustrating the overall configuration of a stepper used for an exposure method in accordance with the present invention; "50" is an illumination system, "51" is a reticle unit, "52" is a reticle conveyance

unit, "53" is an electrical equipment box, "54" is a projection lens, "55" is a wafer conveyance system, and "56" is a XYZÈ stage and its mount. In the drawing, inert gas blowing inlets are provided, in particular, between the illumination system and the reticle unit, between the reticle unit and the projection lens, and between the projection lens and the XYZÈ stage, and an inert gas is filled. The inert gas flow path is not illustrated in the drawing.